




## CIRCUIT BOARD HAVING PRIMARY AND SECONDARY THROUGH-HOLES AND MANUFACTURE THEREOF

**Patent number:** JP10341080  
**Publication date:** 1998-12-22  
**Inventor:** MEMIS IRVING  
**Applicant:** INTERNATL BUSINESS MACH CORP <IBM>  
**Classification:**  
- international: H05K3/46; H01L23/12  
- european:  
**Application number:** JP19980145496 19980527  
**Priority number(s):**

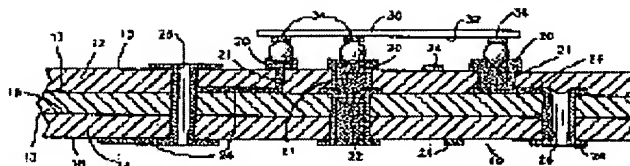
Also published as:

 EP0883330 (A1)  
 US6162997 (A1)  
 EP0883330 (B1)

### Abstract of JP10341080

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a multilayered printed circuit board which has a high wiring density.

**SOLUTION:** A circuit board 10 has contacts 20 thereon which are arranged so as to be engaged with contact pads 34 provided on a chip carrier 30 and is defined as a grating. A plurality of primary through-holes 22 are made in the circuit board at corresponding positions in the grating and are electrically connected to the upper chip contact pads. A plurality of secondary through-holes 26 are made in the board as being positioned outside of the grating has an being electrically connected inside of the chip contact pads.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-341080

(43) 公開日 平成10年(1998)12月22日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

H 0 5 K 3/46

H 0 5 K 3/46

N

H 0 1 L 23/12

H 0 1 L 23/12

Q

L

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-145496

(22) 出願日 平成10年(1998) 5月27日

(31) 優先権主張番号 08/868090

(32) 優先日 1997年6月3日

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 390009531

インターナショナル・ビジネス・マシー  
ズ・コーポレーション

INTERNATIONAL BUSIN  
ESS MACHINES CORPO  
RATION

アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州  
アーモンク (番地なし)

(72) 発明者 アービング・メミス

アメリカ合衆国13760 ニューヨーク州ベ  
スタル プライアクリフ・アベニュー  
3136

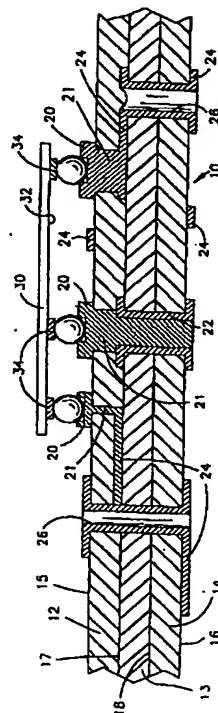
(74) 代理人 弁理士 坂口 博 (外1名)

(54) 【発明の名称】 一次スルー・ホールおよび二次スルー・ホールを有する回路板および方法

(57) 【要約】

【課題】 高い配線密度の多層プリント回路板を提供する。

【解決手段】 格子によって画定されたチップ・キャリア30上のコンタクト・パッド34に係合するように配列されたコンタクト20を表面上に有する回路板10が提供される。複数の一次スルー・ホール22が格子内の回路板位置に形成され、その上のチップ・コンタクト・パッドに電気接続される。格子の外側に配置され、チップ・コンタクト・パッドの内側に電気接続される複数の二次スルー・ホール26が形成される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】格子中に配置された電気コンタクト・パッドの高密度アレイを有するチップ・キャリアを受容する多層回路板であって、

上面および下面を有する電気絶縁基板と、  
前記チップ・キャリアの電気コンタクト・パッドに接続するための前記上面上の複数の電気コンタクトと、  
電気コンタクトをその中に有する第1の配線層と、  
配線トレースをその中に有し、前記基板の上面に関連する第2の配線層とを含み、  
前記回路板が、前記格子内の間隙アレイ中に配置された一次スルー・ホールおよび前記格子の外側に配置された二次スルー・ホールを有し、前記一次スルー・ホールが前記上面の各第1の電気コンタクトに電気連絡し、前記上面上の各第2の電気コンタクトが前記第2のスルー・ホールに電気接触する回路板。

【請求項2】前記実装パッド中の電気コンタクトが列および行中に配置され、各列中の電気コンタクトが隣接する行中の電気コンタクトに整合し、前記電気コンタクトが第1の電気コンタクトのグループおよび第2の電気コンタクトのグループ内に配置され、それにより各コンタクト・パッドのすぐ隣にあるコンタクト・パッドがそのコンタクト・パッドと異なるグループ内にある、請求項1に記載の回路板。

【請求項3】前記列および行が互いに直角に配置される請求項2に記載の回路板。

【請求項4】前記一次スルー・ホールが充填される請求項2に記載の回路板。

【請求項5】第1の配線層を第2の配線層に相互接続するめくらビアによってさらに特徴付けられる請求項2に定義された発明。

【請求項6】前記第1の配線層が前記基板の下面上にある請求項2に記載の回路板。

【請求項7】前記第2の配線層が前記基板の上面上に担持される請求項5に記載の回路板。

【請求項8】前記第2の配線層が前記基板の上面と下面との中間にあり、さらに前記実装パッドの第2の電気コンタクトがめくらビアによって前記第2の配線層の各配線トレースに電気接続される請求項6に記載の回路板。

【請求項9】前記回路板が前記上面と前記下面との中間に多数の第2の配線層を含み、少なくとも1つの第2の電気コンタクトが各前記第2の配線層に電気接触する請求項8に記載の回路板。

【請求項10】前記第2の配線層が前記基板の上面上に担持される請求項2に記載の回路板。

【請求項11】前記第2の配線層が前記基板の上面と下面との中間にあり、さらに前記実装パッドの第2の電気コンタクトがめくらビアによって前記第2の配線層の各配線トレースに電気接続される請求項10に記載の回路板。

【請求項12】前記回路板が前記上面と前記下面との中間に多数の第2の配線層を含み、少なくとも1つの第2の電気コンタクトが各前記第2の配線層に電気接触する請求項11に記載の回路板。

【請求項13】前記回路板が前記格子の外側に配置された二次スルー・ビアを画定し、前記二次スルー・ビアがまた前記実装パッドの各第1の電気コンタクトに電気連絡し、かつまた前記第1の配線層の各配線トレースに電気連絡する請求項1に記載の回路板。

10 【請求項14】前記二次スルー・ビアが前記一次スルー・ビアと同じ間隙アレイ中に配置される請求項13に記載の回路板。

【請求項15】格子中に配列された電気コンタクト・パッドの高密度アレイを有するチップ・キャリアを受容する多層回路板を形成する方法であって、  
上面および下面を有する電気絶縁基板を備えるステップと、

前記チップ・キャリアの電気コンタクト・パッドに接続するための複数の電気コンタクトを前記上面上に形成するステップと、

電気コンタクトをその中に有する第1の配線層を形成するステップと、

配線トレースをその中に有し、前記基板の上面に関連する第2の配線層を形成するステップと、

前記格子内の間隙アレイ中に複数の一次スルー・ホールを形成し、かつ前記格子の外側に配置される複数の二次スルー・ホールを形成するステップと、

前記一次スルー・ホールを前記上面上の第1の電気コンタクトに電気接続するステップと、

30 前記上面上の第2の電気コンタクトを前記二次スルー・ホールに電気接続するステップとを含む方法。

【請求項16】前記第1の配線層と前記第2の配線層とがめくらビアによって相互接続される請求項15に定義された発明。

【請求項17】上面と下面とを相互接続する多数の配線層を形成するステップによってさらに特徴付けられる請求項16に定義された発明。

【請求項18】配線層がめくらビアによって相互接続される請求項17に定義された発明。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高度の配線密度を達成することができる改善された多層プリント回路板に関する。

## 【0002】

【発明が解決しようとする課題】現代のチップ・キャリアは、よりコンパクトになるにつれて、隣接する電気コンタクト間の短絡なしにキャリアを下地の回路板に接続することが一層困難になる。したがって、過去において可能であったよりも一層さらに高い配線密度を可能にす

る回路板用の新しい設計を開発することが望ましい。

#### 【0003】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、新規の多層回路板が提供される。この回路板は、チップ・キャリアの電気コンタクト・パッドによって画定された格子内に配置された一次スルー・ホールを含み、これらの一次スルー・ホールは、チップ・キャリア上のコンタクト・パッドのサブセットに対応する間隙アレイ中に配置される。これらの一次スルー・ホールの1つに接続されていないキャリア上のコンタクト・パッドは、チップ・キャリア格子の外側に配置された二次スルー・ホールに接続される。

【0004】一部のチップ・キャリア・コンタクト・パッドだけをチップ・キャリアによって画定された格子内のスルー・ホールに接続すると、この領域内の隣接するスルー・ホール間の間隔が開き、それにより多くのトレースおよびより広いトレース幅、スペースおよびランド・サイズをこれらの領域内の隣接するスルー・ホール間隔に収容することができる。これにより、より高い配線密度およびフレキシビリティが得られる。残りのチップ・キャリア・コンタクト・パッドをチップ・キャリア格子の外側に配置されたスルー・ホールに接続すると、チップ・キャリア上のアレイの密度を高くすることができ、それによりコンパクトさが得られる。したがって、めくらピアを使用することによって配線密度およびフレキシビリティが著しく改善され、かつ全体的なデバイス・コンパクトさも維持される。

#### 【0005】

【発明の実施の形態】図1を参照すると、一般に10で示される本発明による新規の多層回路板は、FR4、ガラス強化エポキシなど電気絶縁材料の3つの層12、13、14から構成される。層12は上面15を有し、層14は下面16を有し、2つの中間内表面17および18がそれぞれ層12/層13と層13/層14との間に画定される。さらに、回路板10は、基板の表面15上に複数のコンタクト20を含む。これらのコンタクト20は、以下で格子とも呼ばれる取り付けべきI/Cチップ・キャリア上のコンタクトのパターン中に配置される。で一部のコンタクト20は、めくらピア21によってその真下にある充填めっきスルー・ホール22に接続される。これらのホール22は、中間内表面18のところで終端するか、または図1に示すように表面16まで続く。これらのホール22は、一次ホールとも呼ばれる。他のコンタクト20は、ピア21によって表面17または18上の配線24に接続される。表面17または表面18はめっきスルー・ホール26に接続され、スルー・ホール26は、基板を貫通して延びるか、または任意の表面15、16、17または18から任意の他の表面まで延びる。さらに、ホール22または26またはピア21またはパッド20を相互接続する配線トレース2

4が表面15、16、17および18のいずれかの上に形成される。やがて説明するが、ホール22および26の間隔はこの配線を可能にする。やがてより詳細に説明するが、めっきスルー・ホール22はチップ・キャリアの格子パターン内に配置され、まためっきスルー・ホール26は格子パターンの外側に配置される。図2に示すように、要素13は、多数の誘電体材料の層からなり、その中にめっきスルー・ホール22および26に連絡する多数の配線層24を有する。はんだボール28が回路板10を構成要素(図示せず)上のパッド29に接続することを可能にするコンタクト27が下面16上に備えられる(同様の接続が図1の実施形態でも実施される)。これにより高密度チップ・キャリアを基板表面に接続することが可能になり、また電気接続が間隙格子パターンの先に広がっためっきスルー・ホールから延び、表面15および表面16上に配線用のより多くの余地ができ、また要素13の内面上に配線用のより多くの余地ができる。

【0006】回路板10上には高密度チップ・キャリア30が取り付けられる。チップ・キャリア30は、その下面32上で、凝集体中の電気コンタクト・パッド34によって画定された格子44内に配置された電気コンタクト・パッド34の高密度アレイを画定する(図3、図4、図5参照)。はんだボール35はパッド34をパッド20に接続する。コンタクト・パッド34は、アレイ中に一緒にぎっしりと詰められ、図示する特定の実施形態では、それに直角な列36および行38中に配置される(図3)。コンタクト・パッド34は、基板の表面15上のコンタクト20と同じアレイ中にある。

【0007】図3にさらに示すように、電気コンタクト・パッド34は、グループAおよびグループBの2つのグループ中に配置される。特に、各列中の隣接するコンタクト・パッドおよび各行中の隣接するコンタクト・パッドが異なるグループ中にあるように配置される。これを図3に示す。図3において、列36中の「B」電気コンタクト・パッド34のすぐ隣にある2つの電気コンタクト・パッド34がグループA中にあり、行38中の「B」電気コンタクト・パッド34のすぐ隣にある2つの電気コンタクト・パッド34がグループA中にあることが理解できよう。グループAならびにグループBのパッドはめくらピアを使用して表面17に接続される。

【0008】本発明によれば、スルー・ホールまたは一次ホール22は、チップ・キャリア30中の電気コンタクト・パッド34のアレイ32に対応する間隙パターンまたは間隙アレイ中に配置される。「間隙アレイ」とは、アレイ中の項目が、1つの列中の項目が列中の項目間の距離の約1/2だけ隣接する列中の項目からずれるように列および行中に配置されることを意味する。「アレイ32に対応する」とは、一次スルー・ホール22がチップ・キャリア30中の選択された電気コンタクト・

パッド34と、具体的には図示の特定の実施形態におけるチップ・キャリアの「B」電気コンタクト・パッド34に整列または整合することを意味する。

【0009】これを図4に示す。図4に、中央層13中で観測したときの回路板10中の一次スルー・ホール22のパターンが示されている。この図からわかるように、各一次スルー・ホール22は、チップ・キャリア30中の電気コンタクト・パッド34と同じ形で列および行中に配置される。さらに、一次スルー・ホール22は、チップ・キャリア中の対応する電気コンタクト・パッド34に整合するように配置される。ただし、一次スルー・ホール22は、対応する間隙アレイが形成されるように互いにずれており、一次スルー・ホール22の数は、チップ・キャリア中の電気コンタクト・パッド34の数の約1/2である。したがって、一次スルー・ホール22は、チップ・キャリア30中の1つおきの電気コンタクト・パッド34にのみ、具体的には図示の実施形態におけるチップ・キャリア30中の「B」電気コンタクト・パッド34にのみ整合する。

【0010】この構成では、チップ・キャリア30の電気コンタクト・パッド34の約1/2、すなわち「B」コンタクト・パッドのすべては、Bコンタクト・パッド34の真下にある回路板の一次ホール22に電気接続される。これらのホール22は、チップ・キャリア30上の接続パッド34の外側境界である格子44内に含まれる。したがって、チップ・キャリア30の残りの電気コンタクト・パッドの約1/2、すなわち「A」電気コンタクト・パッドのすべては、別の形で電気接続するために残される。(ほぼ1/2がホール22に接続されるが、1/2は代表的な構成であることを理解されたい。)

【0011】本発明によれば、これらの「A」電気コンタクトは、めくらビア21によって、配線ラインまたは配線トレース24、あるいは表面15、16、表面17および18上の図示されていない多数の追加の配線層または二次配線層、あるいはその両方に接続され、格子44の外側に配置された二次スルー・ホール26に至る。これを図5に示す。図5は、めっきスルー・ホール26が格子44中の隙間パターンの外側に配置されることを示す。これは、本発明によれば任意の従来の手段によって実施される。たとえば、米国特許第5424492号、第5451721号、および第5487218号に記載されている面実装技術(SMT)技法およびめくらビア技法がこの目的に使用できる。これらの特許の開示は、参照により本明細書の一部となる。

【0012】過去において、配線密度を最大にする多数の手法がとられた。一次スルー・ホール22などスルー・ホールをぎっしり詰めすぎると、隣接するホール間に収容できるトレースの最大数およびライン幅が特に中間平面内および回路板の下面内で著しく減少する。これ

は、回路板が、回路板中のスルー・ビアの全部ではないとしても大部分がチップ・キャリアの格子内に形成される、すなわち「落ちる」ように設計される場合、特に問題になる。格子内の間隙アレイ中のスルー・ホールの一部および格子の外側の他のスルー・ホールを上述のように配置すれば、隣接するスルー・ホール間にかなり多くのスペースが形成されるのでこの問題が大いに軽減される。

【0013】したがって、一次スルー・ホール22の間隙アレイの外側にスルー・ホール26を配置すれば、デバイス中の隣接するすべてのスルー・ホール間のスペースを十分に拡大することができることが理解できよう。同時に、デバイス幾何形状も全体としてできるだけコンパクトに保たれる。したがって、デバイスの全体的なサイズを過度に増大することなく構成要素配線中のより大きいフレキシビリティおよびより高い密度の所望の目的が達成される。これは、小形化が継続する目的である現代の電子構成要素において特に有利である。

【0014】以上、本発明のいくつかの実施形態のみについて説明したが、本発明の精神および範囲から逸脱することなく多数の修正を加えることができることを理解されたい。たとえば、上記の説明では、図3および図4の間隙アレイを直角に配置された行および列から構成されるものとして説明したが、間隙アレイは、互いに鋭角をなして配置されるか、または円の形に配置された行および列から構成することもできることを理解されたい。さらに、ホール26は、ホール22のように充填めっきスルー・ホールにすることもできることを理解されたい。そのようなすべての修正は、首記の請求の範囲によってのみ限定される本発明の範囲内に含まれるものとする。

【0015】まとめとして、本発明の構成に関して以下の事項を開示する。

【0016】(1) 格子中に配置された電気コンタクト・パッドの高密度アレイを有するチップ・キャリアを受容する多層回路板であって、上面および下面を有する電気絶縁基板と、前記チップ・キャリアの電気コンタクト・パッドに接続するための前記上面上の複数の電気コンタクトと、電気コンタクトをその中に有する第1の配線層と、配線トレースをその中に有し、前記基板の上面に関連する第2の配線層とを含み、前記回路板が、前記格子内の間隙アレイ中に配置された一次スルー・ホールおよび前記格子の外側に配置された二次スルー・ホールを有し、前記一次スルー・ホールが前記上面の各第1の電気コンタクトに電気連絡し、前記上面上の各第2の電気コンタクトが前記第2のスルー・ホールに電気接触する回路板。

(2) 前記実装パッド中の電気コンタクトが列および行中に配置され、各列中の電気コンタクトが隣接する行中の電気コンタクトに整合し、前記電気コンタクトが第1

の電気コンタクトのグループおよび第2の電気コンタクトのグループ内に配置され、それにより各コンタクト・パッドのすぐ隣にあるコンタクト・パッドがそのコンタクト・パッドと異なるグループ内にある、上記(1)に記載の回路板。

(3) 前記列および行が互いに直角に配置される上記(2)に記載の回路板。

(4) 前記一次スルー・ホールが充填される上記(2)に記載の回路板。

(5) 第1の配線層を第2の配線層に相互接続するめくらビアによってさらに特徴付けられる上記(2)に定義された発明。

(6) 前記第1の配線層が前記基板の下面上にある上記(2)に記載の回路板。

(7) 前記第2の配線層が前記基板の上面上に担持される上記(5)に記載の回路板。

(8) 前記第2の配線層が前記基板の上面と下面との中間にあり、さらに前記実装パッドの第2の電気コンタクトがめくらビアによって前記第2の配線層の各配線トレースに電気接続される上記(6)に記載の回路板。

(9) 前記回路板が前記上面と前記下面との中間に多数の第2の配線層を含み、少なくとも1つの第2の電気コンタクトが各前記第2の配線層に電気接触する上記(8)に記載の回路板。

(10) 前記第2の配線層が前記基板の上面上に担持される上記(2)に記載の回路板。

(11) 前記第2の配線層が前記基板の上面と下面との中間にあり、さらに前記実装パッドの第2の電気コンタクトがめくらビアによって前記第2の配線層の各配線トレースに電気接続される上記(10)に記載の回路板。

(12) 前記回路板が前記上面と前記下面との中間に多数の第2の配線層を含み、少なくとも1つの第2の電気コンタクトが各前記第2の配線層に電気接触する上記(11)に記載の回路板。

(13) 前記回路板が前記格子の外側に配置された二次スルー・ビアを画定し、前記二次スルー・ビアがまた前記実装パッドの各第1の電気コンタクトに電気連絡し、かつまた前記第1の配線層の各配線トレースに電気連絡する上記(10)に記載の回路板。

(14) 前記二次スルー・ビアが前記一次スルー・ビアと同じ間隙アレイ中に配置される上記(13)に記載の回路板。

(15) 格子中に配列された電気コンタクト・パッドの高密度アレイを有するチップ・キャリアを受容する多層回路板を形成する方法であって、上面および下面を有する電気絶縁基板を備えるステップと、前記チップ・キャリアの電気コンタクト・パッドに接続するための複数の電気コンタクトを前記上面上に形成するステップと、電気コンタクトをその中に有する第1の配線層を形成するステップと、配線トレースをその中に有し、前記基板の

上面に関連する第2の配線層を形成するステップと、前記格子内の間隙アレイ中に複数の一次スルー・ホールを形成し、かつ前記格子の外側に配置される複数の二次スルー・ホールを形成するステップと、前記一次スルー・ホールを前記上面上の第1の電気コンタクトに電気接続するステップと、前記上面上の第2の電気コンタクトを前記二次スルー・ホールに電気接続するステップとを含む方法。

(16) 前記第1の配線層と前記第2の配線層とがめくらビアによって相互接続される上記(15)に定義された発明。

(17) 上面と下面とを相互接続する多数の配線層を形成するステップによってさらに特徴付けられる上記(16)に定義された発明。

(18) 配線層がめくらビアによって相互接続される上記(17)に定義された発明。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によって作成される多層回路板の一部の略縦断面図を示す。回路板上には高密度チップ・キャリアが取り付けられている。

【図2】図1と同じ図であるが、本発明による追加の誘電材料層および回路を示す図である。

【図3】チップ・キャリア上のコンタクトに結合する回路板上の電気コンタクト・パッドのアレイの略図である。

【図4】図1のチップ・キャリアによって画定された格子内に配置された図1の回路板中の一次スルー・ホールのアレイを示す略内部平面図である。

【図5】間隙格子の内側ならびに外側に配置されたスルー・ホールを示す図3と同じ略内部平面図である。

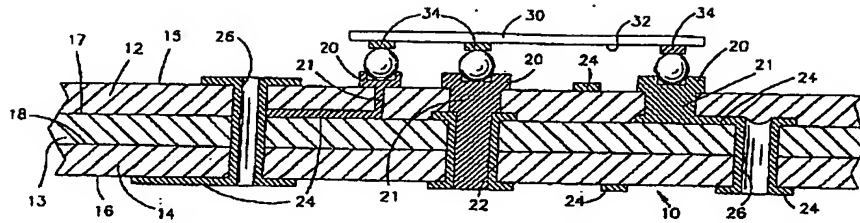
#### 【符号の説明】

- 10 回路板
- 12 層
- 13 中央層
- 14 層
- 15 上面
- 16 下面
- 17 中間内部層
- 18 中間内部層
- 20 コンタクト
- 21 めくらビア
- 22 一次スルー・ホール
- 24 配線トレース
- 26 二次スルー・ホール
- 27 コンタクト
- 28 はんだボール
- 29 パッド
- 30 チップ・キャリア
- 32 チップ・キャリアの下面
- 34 電気コンタクト・パッド

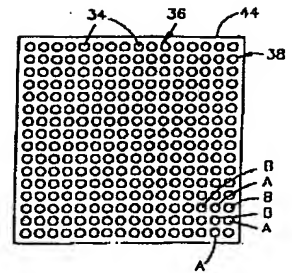
35 はんだボール  
36 列  
38 行

40 列  
42 行  
44 格子

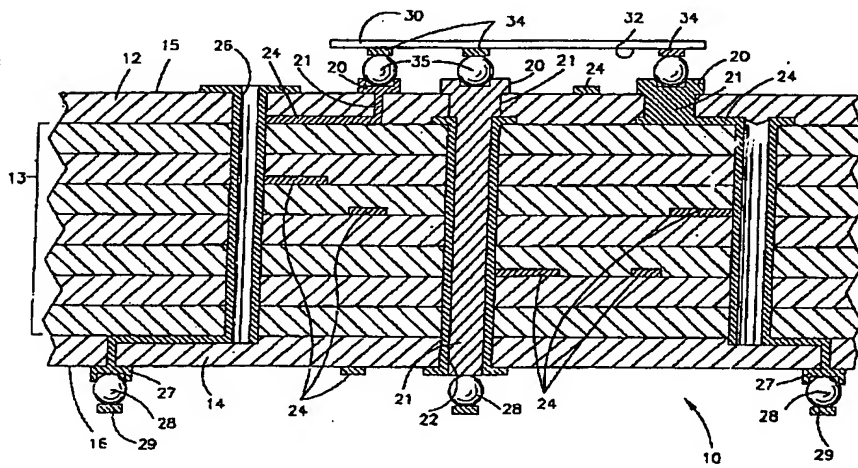
【図1】



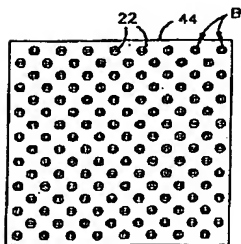
【図3】



【図2】



【図4】



【図5】

